



Universitatea
POLITEHNICA
București



Facultatea de
Automatică și
Calculatoare



Departamentul
de Calculatoare

Protocol cu consum redus de energie pentru rețele formate din platformele fără fir Sparrowv3

Lucra de Diplomă - Septembrie 2014

Autor

Tudor Vișan
tudor.visan@cti.pub.ro

Coordonatori

As. Drd. Ing. Andrei Voinescu
As. Drd. Ing. Dan Dragomir



- Introducere
- Platforma Sparrowv3
- Implementare
 - Framework
 - Protocol
- Scenariu de test
- Concluzii



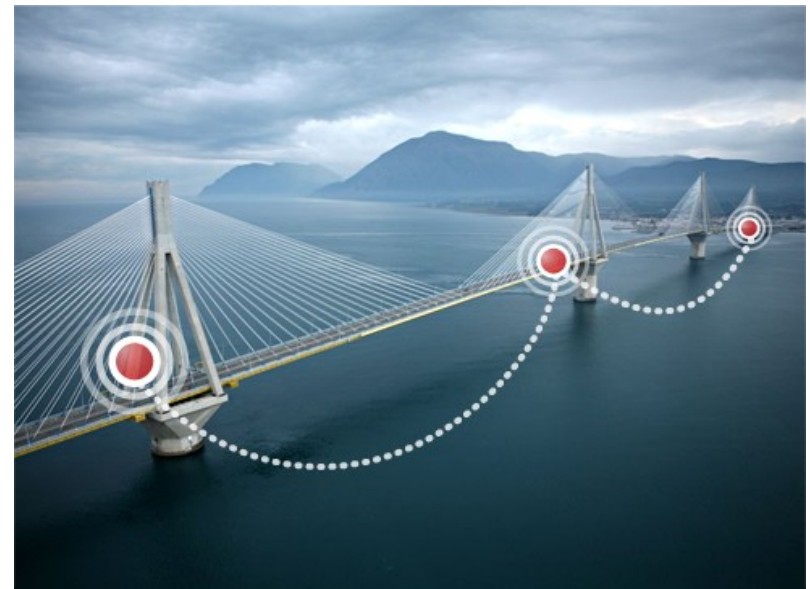
Rețele de senzori fără fir (WSN)

- Mulțime spațial distribuită de senzori autonomi
- Comunicare fără fir
- Formate din
 - Noduri
 - » Putere de procesare redusă
 - » Durată limitată a bateriei
 - » Rază de comunicație redusă
 - Gateway
 - » Putere mai mare de procesare
 - » Alimentare dintr-o sursă externă de energie



Aplicații ale rețelelor de senzori fără fir

- Militare
- Medicale
- Industriale
- Meteorologie
- Automatizări





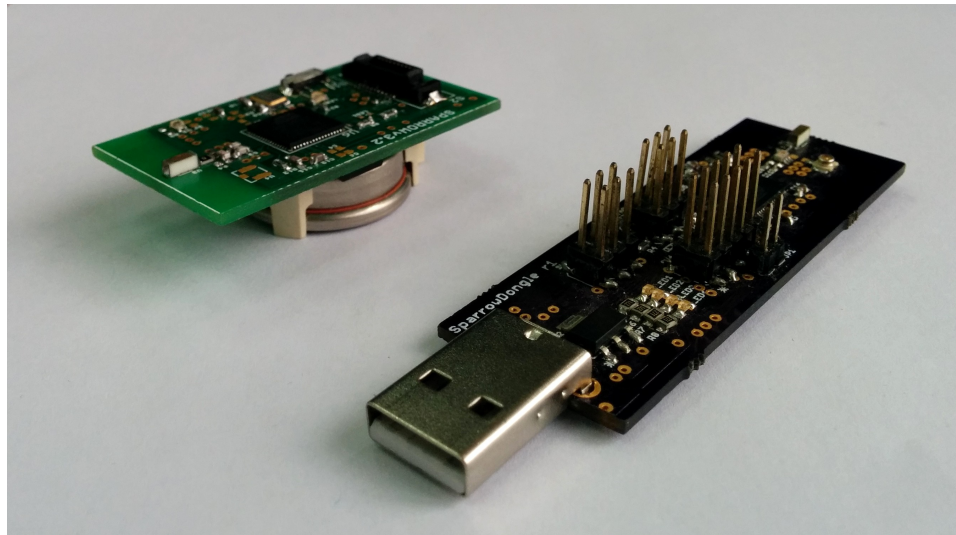
Caracteristici de evaluare ale protocoalelor WSN

1. Consum de energie
2. Viteza de transport a datelor
3. Cantitatea de date transportate



Platforma Sparrowv3

- Compatibilă IEEE 802.15.4 și ZigBee
- Dezvoltată de As. Drd. Ing. Andrei Voinescu și Șl. Dr. Ing. Dan Tudose





Noduri senzoriale

- Bazate pe Atmega128RFA1
- Alimentate prin baterie
- Capabile să măsoare temperatură, umiditate și lumină ambientală

SparrowDongle

- Bazat pe Atmega128RFA1 și Atmega32U4
- Interfață USB - 2.4GHz
- Alimentat prin USB



- Interfață de lucru cu platforma Sparrowv3
- Organizată sub forma unei biblioteci
 - Extensibilitate
 - Suport pentru platforme multiple
 - Ușurință în utilizare



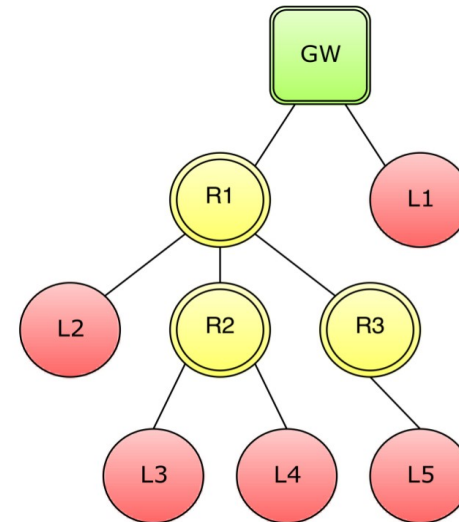
Împărțirea nodurilor în cateogrii

- Noduri frunză
 - Alimentare din baterie
 - Durată limitată de viață
 - Activități de bază
- Noduri rădăcină
 - Alimentare din baterie și recoltare de energie din mediul înconjurător
 - Asigură posibilitatea de asociere a altor noduri la rețea
 - Perioade de activitate prelungite
- Gateway
 - Alimentare externă
 - Activitate continuă
 - Trimite datele primite din rețea spre procesare



Caracteristicile rețelei

- Structură arborescentă
- Activitate ciclică
- Sincronizare între noduri
- Nu mai mult de un nod poate fi activ în rețea la un moment dat



Gateway



Root node

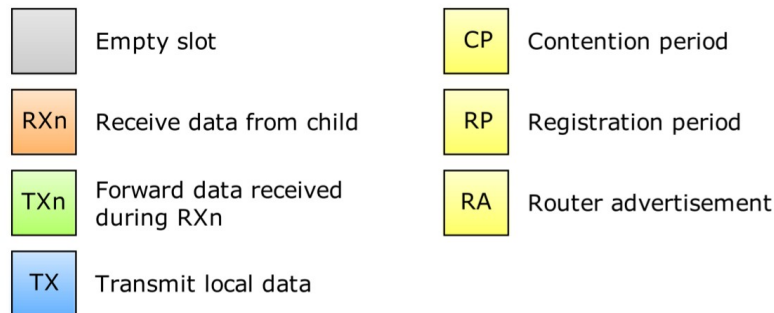
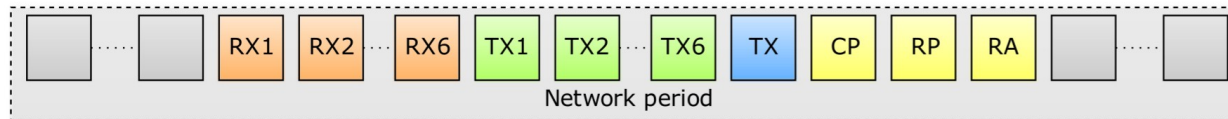


Leaf node



Înregistrare în rețea

- Router Advertisements (RA)
- Colectarea RA-urilor și deciderea celui mai bun nod părinte
- Conținție
- Înregistrare propriu-zisă





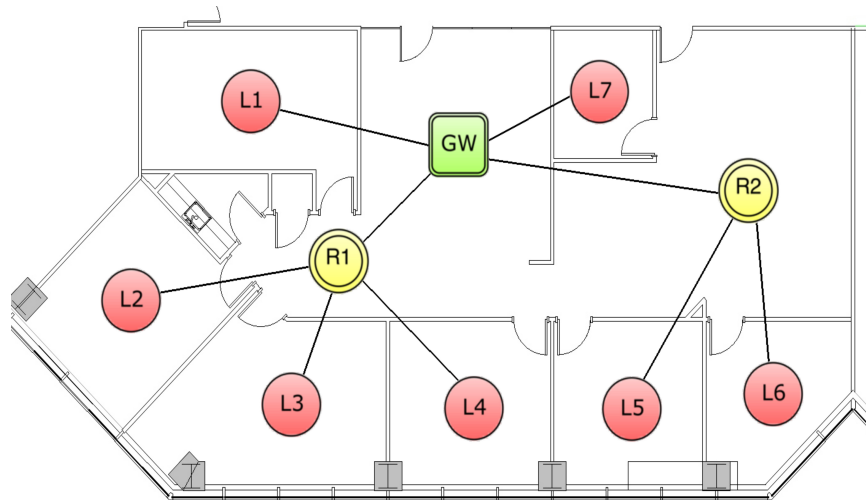
Metode de reducere a consumului

- Oprirea componentelor nefolosite
- Intrarea, oricând posibilă, în starea de sleep
- Perioade de activitate radio foarte reduse
- Sincronizare între noduri
- Compensarea perioadelor de activitate crescută cu energia recoltată din mediul înconjurător



Scenariu de test

- Aplicație de monitorizare a unei case
- Gateway conectat la o alarmă
- Alarma trebuie activată când o mărime monitorizată depășește o valoare prag
- Testat cu ajutorul senzorului de temperatură de pe Sparrowv3





- Un nou protocol pentru WSN
- Creșterea perioadei de activitate (duty-cycle)
 - Creșterii lățimii de bandă
 - Scăderii latenței
- Compensarea perioadelor de activitate
 - Recoltarea de energie din surse alternative
- Împărțirea nodurilor în categorii
 - Adaptarea la posibilitățile hardware ale nodului